



**Universidade de Brasília**

**FACULDADE UnB PLANALTINA**

**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**ANÁLISE PRELIMINAR DE COMPLICADORES NA  
APRENDIZAGEM EM GEOCIÊNCIAS: UM OLHAR  
SOBRE OS ESTUDANTES DE CIÊNCIAS NATURAIS  
DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**Raissa Costa Carvalho**

**Orientadora: Anete Maria de Oliveira**

**Planaltina - DF**

**Julho 2013**



# **Universidade de Brasília**

**FACULDADE UnB PLANALTINA**

**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

## **ANÁLISE PRELIMINAR DE COMPLICADORES NA APRENDIZAGEM EM GEOCIÊNCIAS: UM OLHAR SOBRE OS ESTUDANTES DE CIÊNCIAS NATURAIS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**Raissa Costa Carvalho**

**Orientadora: Anete Maria de Oliveira**

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação da Profa. Anete Maria de Oliveira.*

**Planaltina - DF**

**Julho 2013**

## DEDICATÓRIA

***“A imaginação é mais importante que o conhecimento.” (Albert Einstein)***

Agradeço a Deus pelas oportunidades que me foram proporcionadas e que me permitiram chegar tão longe.

À minha família que me deu forças com seu amor incondicional, sendo meu alicerce sempre. Minha mãe Maria, esta mulher batalhadora, honesta, inspiradora que por tantas vezes me deu os maiores exemplos que levarei para a vida. Minha irmã Gabriela, minha maior amiga, dona de uma delicadeza e inteligência admiráveis, que jamais mediu esforços para me ajudar com todo o seu amor.

Aos meus amigos, Ágatha, Daylane, Eduardo, Anderson, Natália, Amanda, Dyego, Hingrid, Vinicius, Alexandre, Pollyanna, Samara, Lucas e tantas outras pessoas tão queridas que estiveram ao meu lado desde o primeiro dia da minha vida acadêmica e, desde então se tornaram grandes amigos, pessoas com quem posso contar e aprender a cada dia. E foram tantos aprendizados... Alguns muito maiores do que eu esperava encontrar na vida acadêmica.

Agradeço a todos os professores com os quais eu tive o privilégio de aprender. Cada um em sua área, cada um do seu jeito, mas todos com o objetivo de nos tornar melhores. Mas três em especial, a professora Juliana Caixeta e o professor Rodrigo Santucci, pelos conselhos e sugestões para a finalização do questionário apresentado e ao professor Alexandre Parize, pela dedicação e ajuda nos momentos precisos.

Por fim, mas de forma alguma menos importante e de modo muito especial agradeço a minha orientadora Anete, pela orientação atenciosa, amorosa e paciente, que me permitiu crescer como estudante e pessoa neste último ano.

Obrigada!

**ANÁLISE PRELIMINAR DE COMPLICADORES NA APRENDIZAGEM EM  
GEOCIÊNCIAS: UM OLHAR SOBRE OS ESTUDANTES DE CIÊNCIAS NATURAIS DA  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**Raissa Costa Carvalho<sup>1</sup>  
Anete Maria de Oliveira<sup>2</sup>**

## **RESUMO**

A presente pesquisa apresenta uma análise preliminar de possíveis complicadores na aprendizagem de geociências, apontadas pela população de estudantes de Ciências Naturais da Universidade de Brasília que estão cursando as disciplinas de Geologia Geral e Ensino de Geociências, no turno diurno e noturno, no primeiro período de 2013. A hipótese da pesquisa parte da premissa que alguns complicadores estão em parte relacionados à falta ou ao pouco desenvolvimento de habilidades necessárias a um pensamento sistêmico inerente às geociências. Levantamentos qualitativos e semi-quantitativos foram realizados para as habilidades de (1) raciocínio lógico; (2) percepção espacial e, (3) atenção dispersiva e focada, por meio de questionário escrito com perguntas fechadas e abertas e avaliadas por procedimentos qualitativos e quantitativos. A pesquisa também considerou a opinião dos estudantes quanto às razões de suas próprias dificuldades e afinidades com as geociências. Os resultados mostram desenvolvimento das habilidades pesquisadas abaixo do esperado para uma melhor compreensão das geociências. Nas questões de visão espacial e raciocínio lógico, as turmas de Ensino de Geociências, que estão mais avançadas no curso obtiveram melhores resultados, enquanto no bloco de atenção dispersiva e focada não houve diferenças significativas entre turmas ou turnos. Problemas de interpretação de texto e uso da linguagem matemática ao responder o questionário ocorreram como complicadores extras na compreensão das geociências. E segundo a opinião dos estudantes, os principais complicadores em suas aprendizagens seriam o número insuficiente de créditos de tais disciplinas e falta de conhecimento prévio, além do que, as geociências não figuram como área de conhecimento preferida dos estudantes.

**Palavras – Chave:** Aprendizagem; Complicadores; Habilidades; Geociências.

## **1. INTRODUÇÃO**

“A Geologia (...) não é a única ciência da natureza. Nem sequer é a única ciência da Terra, mas é a única que nos conta a história da Terra e da natureza”. - Grupo Terra (PEDRINACI, 2002 apud. ALVAREZ *et al.* 1992)

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Ciências Naturais - Faculdade UnB de Planaltina, DF, Brasil. E-mail: raissa\_costa16@hotmail.com

<sup>2</sup> Geóloga, Mestre em Geologia Econômica, Docente da Faculdade UnB Planaltina. Planaltina, DF, Brasil. E-mail: anetemoliveira@gmail.com

A Geologia, ou o estudo do planeta Terra, é uma ciência que investiga os fenômenos que explicam o funcionamento do planeta desde seus primórdios até os dias de hoje, buscando entender como e porque esses fenômenos variaram ao longo do tempo com o intuito mais geral de prever fenômenos atuais e futuros. Caracteriza-se assim, por ser uma “ciência histórica da natureza” (POTAPOVA,1968).

Além dessa compreensão histórica, a Geologia estabelece interfaces sistêmicas, ou interdependentes, com diversas outras áreas do saber que oferecem subsídios para a explicação dos diversos fenômenos naturais terrestres e suas inter-relações, como a Geografia, a Física, a Química, a Biologia, a Oceanografia, a Climatologia, a Cosmologia entre tantas outras ciências, que já foram agrupadas, ao lado da Geologia, como Geociências e modernamente como Ciências do Sistema Terra (PIRANHA e CARNEIRO, 2009).

E dentre todas as Ciências do Sistema Terra, a Geologia é a ciência que mais integra os conhecimentos de todas as esferas planetárias - geosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera e suas inter-relações - como um sistema que “permite explorar uma visão holística do planeta” (ANGUITA,1994), sempre buscando uma ordem sequencial dos fenômenos ao longo do tempo.

Frodeman (2010, p.85) contribui com esta visão quando coloca que o raciocínio geológico possui duas características peculiares, de natureza interpretativa e histórica, ao mesmo tempo. Essas características fazem da Geologia uma área do conhecimento essencial para compreensão do equilíbrio e da complexidade do Sistema Terra, do qual todos dependemos, principalmente em tempos de aquecimento global, exploração indiscriminada de recursos naturais, aumento da população e excesso de consumo. A consciência ambiental tão necessária para a formação de um cidadão crítico e atuante em seu ambiente, capaz de argumentar dentro de uma concepção sustentável, possui uma relação direta com o conhecimento sistêmico do planeta, oferecido pela Geologia. A contextualização de questões atuais da sociedade humana passível de ser entendida pelo pensamento geocientífico faz da Geologia uma ciência com identidade multi, inter e transdisciplinar.

Por essa razão, vários estudiosos das Ciências da Terra têm se esforçado pela inserção da cultura geológica no ensino básico brasileiro e não apenas em cursos superiores de geociências ou áreas afins. Dentre eles, Carneiro *et al.*(2004) listam diversos motivos para tanto:

“[...] (1) o currículo de Ciências do ensino fundamental é fragmentário e superficial. (2) A formação humanista, inerente ao exercício das Ciências da Terra, deve inculcar atitudes solidárias e humanistas nas novas gerações, e desenvolver pensamento crítico e capacidade de observação/indagação. A Geologia permite reflexões sobre o uso racional das aplicações tecnológicas e avanços da Ciência e fornece (3) visão de conjunto do funcionamento do Sistema Terra, necessária para o entendimento da complexa dinâmica do planeta. Traz ainda, em seu corpo teórico, uma (4) perspectiva temporal das mudanças que afetaram nosso planeta e os seres vivos que o povoaram. Como a única ciência que vivenciou uma revolução científica no século XX, a Geologia oferece (5) formação sobre causas dos riscos geológicos e suas consequências para a humanidade, e proporciona exemplos recentes sobre (6) a participação da Geologia em descobertas modernas da Ciência. Introduce ainda a discussão atualíssima da (7) questão dos recursos disponíveis *versus* sustentabilidade do planeta, além de constituir (8) preparação e orientação para estudos posteriores ou para a reflexão crítica da atividade humana no planeta. O conhecimento da base metodológica da Geologia favorece (9) formação sobre variados procedimentos científicos. A sociedade informática, cujo papel dominante se

faz sentir em todos os setores da atividade humana, constitui a décima razão: (10) as Geociências ajudam a formar uma perspectiva planetária.” (CARNEIRO et al., 2004, p.553).

A despeito de sua importância, a escassez de informações geocientíficas no ensino básico brasileiro e o desconhecimento do cidadão sobre o tema é motivo de preocupação como discutido por Piranha e Carneiro (2009):

“[...] a carência de conceitos geológicos e geocientíficos na população constitui barreira à capacitação do indivíduo para opinar, decidir, escolher em uma série de decisões adotadas pela comunidade para se desenvolver. Assim, o interesse por analisar o alcance de práticas educativas para formação de uma cultura de sustentabilidade leva a investigar a pertinência dos conhecimentos geológicos para promoção de mudanças de costumes, atitudes e valores nos educandos, no processo de ensino-aprendizagem.” (PIRANHA e CARNEIRO, 2009, p.130).

Segundo Carneiro *et al.* (2004) inexistia no Brasil uma cultura geológica nos alunos que completam a educação básica - ensino fundamental e médio que poderia ser justificada por (1) professores de ciências licenciados em áreas específicas como biologia, geografia, física ou química, formados em uma época da história brasileira que se privilegiava a especialização, quando também inexistiam conteúdos geológicos nos currículos dessas graduações (GUIMARÃES, 2004); (2) por livros didáticos com muitas informações geológicas errôneas e não elaborados por geocientistas (SANTANA & BARBOSA, 1993; SILVA, 2002; NASCIMENTO, 2011); (3) além da escassez de bibliografia em geociências direcionada a leigos, poucos museus na área, desinteresse durante muitos anos da comunidade geocientífica e de autoridades políticas em popularizar as Geociências e, a desinformação dos profissionais do jornalismo no tema (EEROLA, 1994).

Uma das políticas públicas atuais com vista a minimizar esses lapsos da educação brasileira é o investimento nos últimos anos em licenciaturas de Ciências Naturais (Parecer CNE/CP 9/2001) cujos currículos incluem disciplinas de geociências e, a previsão da implantação do Ensino Médio Inovador, de caráter interdisciplinar, nas escolas públicas brasileiras, quando as geociências terão importância fundamental.

Na Universidade de Brasília, Faculdade de Planaltina, na cidade satélite de mesmo nome, a licenciatura em Ciências Naturais com este novo currículo é oferecida há um pouco mais de dois anos (BOCKI, 2013) e duas disciplinas específicas de geociências são oferecidas: Geologia Geral, no terceiro semestre, e Ensino de Geociências, no sétimo semestre. Ambas as disciplinas são consideradas, na opinião informal dos alunos, como disciplinas difíceis, cujos resultados obtidos em diferentes tipos de avaliações durante esses anos mostram um número elevado de alunos com baixo rendimento ou rendimento mínimo e, muitas vezes, alto índice de reprovação.

Pesquisas sobre as possíveis complicadores na aprendizagem de geociências vêm sendo desenvolvidas por docentes que vislumbram algumas hipóteses que possam justificar esses obstáculos, dentre elas (1) falta de conhecimento prévio do aluno em relação ao tema com consequente pouco entendimento da linguagem geocientífica, vista como resultado de um ensino básico deficiente e/ou falta de popularização das geociências no cotidiano do cidadão; (2) ausência ou pouco desenvolvimento de habilidades necessárias à compreensão sistêmica de todas

as áreas das Ciências da Terra; (3) a pouca compreensão dos materiais e métodos utilizados no raciocínio geocientífico; (4) o não conhecimento da importância das Ciências da Terra no cotidiano; (5) o número limitado de créditos de aulas disponibilizados para as disciplinas de geociências, uma vez que o conteúdo é muito vasto e, (6) abordagem pedagógica.

A relação de hipóteses acima representa a visão de profissionais com anos de experiência, caracterizando uma opinião de *experts* e não de aprendizes. Com o intuito de melhor esclarecer quais seriam, de fato, os maiores complicadores dos discentes na aprendizagem de geociências é que se pretende nessa pesquisa identificar possível complicadores do ponto de vista do estudante com vistas a minimizar essas dificuldades no ensino futuro.

No entanto, não cabe no escopo desse trabalho uma análise de todas as hipóteses apresentadas, o que na realidade seria material para muitos anos de pesquisa. Mas, para iniciar uma primeira análise dessas questões, buscou-se focar (1) nas habilidades mínimas que se julgam necessárias para uma melhor apreensão dos conteúdos geocientíficos, partindo da premissa que na ausência ou pouca habilidade em determinados aspectos acarretariam em prejuízos na aprendizagem do tema; (2) na opinião pessoal dos estudantes sobre suas dificuldades e afinidades com as geociências.

### **1.1. Habilidades *versus* Dificuldades**

Ao percorrer os dez motivos importantes listados por Carneiro *et al.* (2004) para a inserção de temas geocientíficos no ensino básico, é possível perceber que a competência necessária para uma compreensão planetária integrada, inerente das geociências, exige por parte do aprendiz habilidades diversas que são empregadas muitas das vezes em conjunto e não separadamente. Por exemplo, ao explanar sobre a configuração do planeta Terra, desde a superfície até o seu centro, em camadas de composições e densidades diferentes que assim estão dispostas devido a acontecimentos ocorridos há mais de 4 bilhões de anos atrás e que perduram até os dias de hoje, são necessárias, pelo menos, as habilidades de (1) mentalmente visualizar tridimensionalmente a disposição das camadas internas da Terra que não são acessíveis aos olhos humanos; (2) organizar espacialmente em desenho ou mentalmente as camadas em suas proporções verdadeiras; (3) compreender que deduções indiretas por estudos geofísicos foram obtidas para determinar a composição, estado físico, temperaturas, densidades e espessuras dessas camadas inacessíveis que exigiram tanto dos cientistas que realizaram estas pesquisas como daquele que agora estuda estas deduções o raciocínio lógico dedutivo, indutivo, analógico e abstrato; (4) os mesmos tipos de raciocínio são necessários para se extrapolar ideias atuais para tempos tão remotos como 4 bilhões de anos, quando não se é mais possível comprovar o que de fato ocorreu neste tempo; (5) a capacidade de ao mesmo tempo ter uma visão focada localmente ou regionalmente, dentro de um contexto global, para melhor entender que o que acontece em superfície está diretamente condicionada a essa estruturação interna da Terra, o que acaba por gerar uma perspectiva contextualizada; (6) o raciocínio transdisciplinar que possibilita o navegar entre as ciências exatas como física, química, matemática, e as ciências humanas que explicam a evolução da história e do pensamento científico que justificam o avanço do conhecimento do planeta e permitem a perspectiva planetária.

Exemplos similares acontecem com os demais temas geocientíficos, levantando a hipótese que habilidades diversas em funcionamento concomitante muito provavelmente podem

ser obstáculos para alunos que não possuem o raciocínio sistêmico desenvolvido ou uma ou outra habilidade importante. Dificuldades nesse sentido são supostamente esperadas, haja vista a longa história de ensino tradicional nas escolas brasileiras, dominado por conteúdos fragmentados e essencialmente informativos (BRASIL, 1997; 1999).

Dentre as várias habilidades necessárias em qualquer pensamento científico, foram selecionadas para uma avaliação preliminar três habilidades que se operantes em conjunto, acredita-se, sejam facilitadores da aprendizagem em geociências, quais sejam, a visão espacial, o raciocínio lógico e a atenção focada e dispersiva. A primeira por ser a linguagem visual intensamente utilizada para retratar todos os aspectos físicos do planeta; a segunda por ser o raciocínio lógico inerente a qualquer processo de investigação científica e, a terceira, por ser uma habilidade intrínseca do pensamento sistêmico ou transdisciplinar. E, as três habilidades são frequentemente requeridas em conjunto na aprendizagem de geociências.

Ao pensarmos nestas habilidades individualmente, sabe-se que há três formas de raciocínio, que são a abdução, a dedução e a indução. Segundo, Ghizzi, 2006:

A abdução é o raciocínio que apresenta fatos em suas premissas que apresentam uma similaridade com o fato enunciado na conclusão, mas que poderiam perfeitamente ser verdadeiras sem que esta última também o fosse, [...] de tal forma que não somos levados a afirmar positivamente a conclusão, mas apenas inclinados a admiti-la como representando um fato do qual os fatos da premissa constituem um ícone.

Na dedução, partimos de um estado de coisas hipotético, que definimos sob certos aspectos abstratos. [...] consideramos este estado de coisas hipotético e somos levados a concluir que, não importa como ele possa estar com o universo sob outros aspectos, onde quer que e quando quer que a hipótese possa realizar-se, alguma outra coisa não explicitamente suposta nessa hipótese será invariavelmente verdadeira [...] O fato de isso ser ou não realmente assim é uma questão de realidade, e nada tem a ver com o modo pelo qual estamos inclinados a pensar.

A indução consiste em partir de uma teoria, dela deduzir predições de fenômenos e observar esses fenômenos a fim de ver quão de perto concordam com a teoria.[...] Indução, no sentido próprio do termo, [...] é o raciocínio experimental

A partir do momento que se compreende os três modos de raciocínio, podemos diferenciá-lo da analogia, que originariamente, era um conceito matemático que significava "proporção" (DUARTE, 2004 apud. HAARAPANTA, 1992). Entretanto, esta visão foi modificada no momento que se percebeu que a analogia não pressupõe, portanto, a existência de uma igualdade simétrica, mas antes uma relação que é assimilada a outra relação, com a finalidade de esclarecer, estruturar e avaliar o desconhecido a partir do que se conhece. Portanto, segundo Duarte, 2004: a analogia é entendida como um processo cognitivo que envolve uma comparação explícita, sendo um processo através do qual se identificam semelhanças entre diferentes conceitos, sendo um deles conhecido e familiar, e o outro desconhecido.

A visualização espacial depende de associações e analogias. A Geociência, em geral, é uma ciência que utiliza fortemente esta habilidade, seja com o uso de gráficos, desenhos ou esquemas, sendo que a interpretação destes necessita da imaginação, visualização em dimensões, rotações e manipulações mentais e memória visual do estudante. Segundo Nummer e Carneiro (1999), o ensino-aprendizagem de Geologia Estrutural é permanentemente desafiado pelo problema da aquisição de visão espacial, sendo esta básica para abordagem dos processos geológicos.



Além destas habilidades anteriormente citadas, autores e *experts* da área defendem que o afeto é indispensável na atividade de ensinar e nas relações de ensino e aprendizagem. Quanto maior a afetividade e identificação de um aluno pela matéria, mais facilmente ocorre o aprendizado. A afetividade influencia a cognição e, portanto, sua presença interfere na construção da significação e segundo Tassoni (2013), considerando que o processo de aprendizagem ocorre em decorrência de interações sucessivas entre as pessoas, a partir de uma relação vincular, é, portanto, através do outro que o indivíduo adquire novas formas de pensar e agir e, dessa forma apropria-se (ou constrói) novos conhecimentos.

Assim, neste trabalho buscou-se avaliar preliminarmente as possíveis causas que dificultam a aprendizagem de geociências, sob a ótica dos estudantes de Ciências Naturais da Universidade de Brasília, levando-se também em consideração suas opiniões afetivas com essa área.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Com a intenção de alcançar os objetivos propostos, foi utilizado um método de levantamentos de dados qualitativos, por meio de questionário escrito, voluntário e anônimo, com perguntas fechadas e abertas e, avaliação por procedimentos qualitativos e quantitativos que buscou a partir dos mesmos obter um quadro preliminar sobre a inexistência ou pouco desenvolvimento das habilidades pesquisadas acima citadas.

Por ser uma pesquisa exploratória limitou-se inicialmente ao estudo dos estudantes do curso de Ciências Naturais da Faculdade UnB de Planaltina, matriculados nas disciplinas de Geologia Geral e Ensino de Geociências no primeiro semestre de 2013. Ambas as disciplinas são oferecidas para duas turmas, uma no período diurno e outra no noturno, totalizando quatro turmas que somam 76 respondentes.

### **2.1 O questionário**

Com o intuito de testar a objetividade, confiabilidade e validade do propósito da pesquisa, fez-se a aplicação prévia de um questionário piloto para dois professores e um aluno que já havia cursado tais disciplinas, o que permitiu detectar algumas falhas nas perguntas. Tal pré-teste visou a construção de um questionário mais bem estruturado, que posteriormente foi corrigido e finalizado para a aplicação com o público alvo.

Para a construção do questionário fez-se uso de testes psicológicos, que são manifestações ou técnicas da avaliação psicológica, visando através de variados métodos e técnicas, descrever e classificar alguns comportamentos. Portanto, este consiste em um conjunto de tarefas predefinidas que o sujeito precisa executar numa situação artificializada em que seu comportamento (respostas) serão observados e descritos (PASQUALI, 2001).

Nesta pesquisa foram empregados testes psicométricos (CARSON, 2012; TESTES PSICOTÉCNICOS) e de aptidão e a forma de resposta escolhida foi escrita.

O questionário (Anexo II) contém vinte e uma perguntas sendo seis perguntas fechadas relacionadas à visão espacial, cinco ao raciocínio lógico, e outras sete à atenção focada/dispersiva que compreendem as 18 primeiras perguntas do questionário. Essas perguntas foram dispostas tanto em ordem crescente de dificuldades, caracterizadas pela complexidade no uso da habilidade ou no aumento de itens em cada questão, como aleatoriamente intercaladas entre si, sem que

houvesse repetição sequencial do mesmo tipo de habilidade. Assim, o bloco das questões sobre visão espacial corresponde às perguntas 2.1, 2.5, 2.7, 2.10, 2.13 e 2.15 no questionário, enquanto o bloco sobre raciocínio lógico às perguntas 2.2, 2.4, 2.9, 2.11 e 2.17 e, o bloco da atenção às perguntas 2.3, 2.6, 2.8, 2.12, 2.14, 2.16 e 2.18. A intenção da intercalação foi de tentar evitar o aproveitamento da resposta anterior de uma questão na questão seguinte do mesmo bloco.

As questões de visão espacial variam, da primeira à última questão com aumento do grau de dificuldade, em:

- (1) Rotação espacial de 2 figuras tridimensionais e comparação das figuras;
- (2) Planificação simplificada de 7 figuras geométricas regulares e tridimensionais;
- (3) Rotação espacial de 5 figuras tridimensionais e comparação das figuras;
- (4) Planificação de 1 figura geométrica regular e tridimensional associada a orientação espacial de elemento bidimensional e,
- (5) Visualização<sup>3</sup> de figura bidimensional em movimentação e alteração,
- (6) Rotação espacial de cinco figuras regulares e tridimensionais associada a orientação espacial de três elementos tridimensionais.

As questões de raciocínio lógico variam, da primeira à última questão com o aumento do grau de dificuldade, em:

- (1) Raciocínio lógico dedutivo para determinar a conclusão, partindo-se do conhecimento prévio da regra representada pela linguagem matemática de conjuntos;
- (2) Raciocínio lógico abdutivo para determinar a premissa a partir da regra e da conclusão num texto literário da língua portuguesa;
- (3) Raciocínio lógico indutivo para determinar a regra numérica numa sequência alfabética da língua portuguesa em cinco questões diferentes;
- (4) Raciocínio lógico indutivo para determinar a regra numérica numa sequência numérica de algarismos arábicos conhecidos em cinco questões diferentes e,
- (5) Raciocínio lógico dedutivo de três variáveis para determinar uma conclusão num texto da língua portuguesa

As questões de atenção focada e dispersiva variam, da primeira à última questão com o aumento do grau de dificuldade, em:

- (1) Atenção focada na ordenação de símbolos familiares (letras) para formação de palavras previamente conhecidas;
- (2) Atenção focada na analogia/correlação, exemplificada por letras, números e palavras supostamente conhecidas em 5 questões diferentes
- (3) Atenção focada na analogia/correlação entre linguagem simbólicas distintas (números arábicos e outros símbolos diversos) em 5 questões diferentes com 10 itens cada;
- (4) Atenção focada em discrepâncias entre partes de sequências alfabéticas desordenadas que devem ser idênticas. Correlação/analogia em 5 questões diferentes;
- (5) Atenção focada, na correção gramatical e quantificação de palavras, e dispersiva, no conteúdo temático, quando da leitura de texto científico da língua portuguesa;
- (6) Atenção focada em discrepâncias entre partes de sequências numéricas desordenadas que devem ser idênticas. Correlação/analogia em 5 questões diferentes;

---

<sup>3</sup> Visualizar: V.t.d. Formar ou conceber uma imagem visual mental de algo que não se tem ante os olhos no momento. V.t. Transformar conceitos abstratos em imagens mentalmente visíveis: visualizar o irreal. (FERREIRA, 1986)

- (7) Atenção focada, com comando determinado, na quantificação de palavras com duas condições específicas pré-estabelecidas, seguida por perguntas que exigem a atenção focada, solicitada no enunciado da questão e dispersiva, não solicitada no enunciado, quando da leitura de texto científico da língua portuguesa.

Às duas últimas questões do bloco sobre atenção foram ainda acrescentados prazo fixo de 3 minutos para leitura dos textos.

As três últimas perguntas do questionário, duas fechadas e uma aberta (perguntas 2.19, 2.20 e 2.21), colhem informações sobre a opinião pessoal do respondente, são questões subjetivas, com o intuito de identificar algum grau de afetividade do respondente com as geociências.

As respostas para cada questão variaram entre resposta única, certo ou errado, com possibilidade aberta do “não sei”; escolha de uma resposta ou mais dentre uma possibilidade de resposta (múltiplas escolha) e resposta escrita, reposta aberta e resposta escrita com tempo.

## **2.2 A Aplicação do Questionário**

A aplicação dos questionários ocorreu durante as aulas das disciplinas anteriormente citadas, com a devida autorização do professor responsável pela mesma nos dias 07, 08, 09 e 19 de maio de 2013.

Antes da aplicação foram explicados o objetivo e o termo de consentimento (Anexo I), para que todos os participantes ficassem cientes da proposta. Em todas as turmas foi obtida 100% de participação. Para responder o questionário os alunos tiveram uma hora, tempo determinado como suficiente durante o pré-teste.

Foi solicitado que durante o questionário os respondentes seguissem a ordem das perguntas, podendo retornar a alguma questão no final, caso houvesse ainda tempo disponível. Ao responder as questões cronometradas, foi solicitado ao respondente que avisasse quando estivesse prestes a iniciá-las para que fosse possível marcar o tempo, realizado pela autora desse trabalho que teve o auxílio do professor da disciplina e de monitores.

Ao fim das aplicações, todos os dados coletados foram plotados em uma planilha desenvolvida para este projeto, para que fosse realizada a devida análise qualitativa e quantitativa do mesmo, com hierarquia estatística das principais dificuldades identificadas e, comparação com as dificuldades sugeridas e empiricamente observadas e publicadas por docentes de geociências.

Após serem plotados, os dados receberam o tratamento estatístico, foram criadas tabelas de frequência para o cálculo da média, para isso foram somadas as porcentagens de acerto de cada questão e divididas pelo número de respondentes, em seguida estes dados foram reorganizados e foram produzidas representações gráficas.

Seguindo o mesmo padrão de média e de representações gráficas, foram confeccionadas ainda a média de erros de revisão encontrados na questão 2.14, a média de palavras encontradas na questão 2.18 e a média das porcentagens por bloco de habilidade, para tal as porcentagens médias foram somadas e divididas pelo número de questão por bloco, estes dados foram organizados e as devidas representações gráficas, produzidas.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1. População Estudada**

Foram analisados 76 questionários das quatro turmas, sendo os respondentes, 74 alunos de Ciências Naturais, um aluno de Gestão Ambiental e um aluno de Geografia. Dentre estes 49 fazem seu curso no período diurno e 25 no período noturno e encontram-se do segundo ao nono semestre de seus respectivos cursos. Foram entrevistados 46 mulheres, 29 homens e um entrevistado não declarou o gênero, os participantes tinham idades entre os 18 e 48 anos.

### **3.2. Análise das Questões**

A correção do questionário foi realizada da seguinte maneira:

- (1) Questões de resposta única foram corrigidas como certo ou errado;
- (2) Questões de múltipla escolha foram atribuídas porcentagens (Ex. questões com cinco alternativas, cada acerto valeria 20%, três acertos totalizariam 60% e assim sucessivamente);
- (3) Questões de resposta escrita também receberam porcentagens variadas
- (4) Questões abertas funcionaram como um filtro das percepções de ensino dos alunos, portanto, não havia respostas certas ou erradas.
- (5) Questões de resposta escrita com tempo foram corrigidas com base no número correto de erros de revisão e palavras a serem encontrados, quão mais próximos do número correto, melhor. Mas em todos os casos, foram contabilizados os erros de revisão e número de palavras para os dados estatísticos apresentados.

Essas perguntas foram dispostas tanto em ordem crescente de dificuldades, caracterizadas pela complexidade no uso da habilidade ou no aumento de itens em cada questão, como aleatoriamente intercaladas entre si, sem que houvesse repetição sequencial do mesmo tipo de habilidade.

Para responder a hipótese de que alunos de diferentes turnos de ensino (diurno ou noturno) poderiam responder de maneira diferenciada ao questionário uma análise de cada habilidade por turmas é ainda apresentada neste estudo.

Em seguida faz-se uma análise das questões subjetivas e de questões paralelas que surgiram ao longo da pesquisa.

Ao analisarmos separadamente os eixos do questionário, obtivemos os dados a seguir.

#### **3.2.1 Visão Espacial**

Os resultados mostraram uma diminuição progressiva na porcentagem de acertos à medida do aumento das dificuldades das questões (Tabela 1 e Figura 1). Na questão 2.1 a porcentagem média de acertos variou entre 58 a 32%, enquanto na questão 2.5, variou de 85 a 55%. Nas questões seguintes a porcentagem de acertos começa a diminuir, na 2.7, variou de 80 a 45% seguindo para a quarta questão que teve variação entre 40 a 18%, e uma variação de 42 a 0%, na quinta questão - 2.13. Na última questão, 2.15, houve uma queda entre 20 a 5%. A diminuição progressiva mostra uma tendência de correlação negativa com o aumento da dificuldade, demonstrando dificuldades maiores nos caso de exigência de visão espacial mais complexas, que teve uma variação demonstrando que o grau de dificuldade realmente aumentou no decorrer do questionário.

**Tabela 1: Relação das porcentagens de acerto de cada questão do bloco de visão espacial**

Questão	2.1	2.5	2.7	2.10	2.13	2.15
Variação % acertos	58-32	85-55	80-45	40-18	42-0	20-5



**Figura 1** – Porcentagem média de acertos nas questões de visão espacial das turmas estudadas.

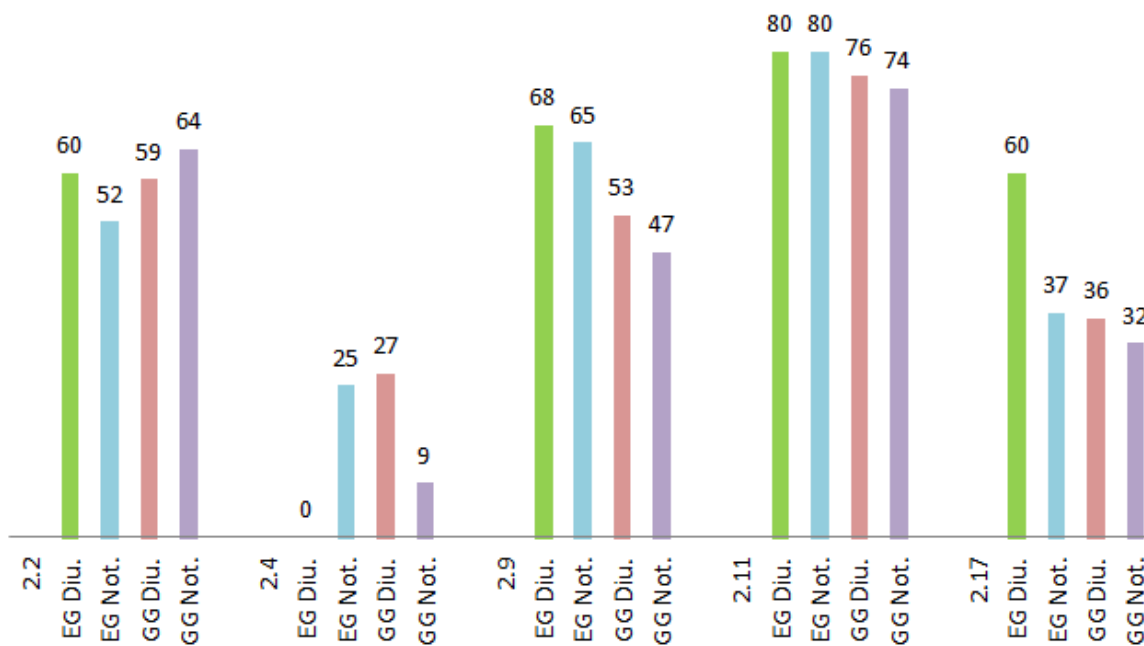
### 3.2.2 Raciocínio Lógico

As questões de raciocínio seguiram um padrão distinto de respostas das demais, apesar da organização ter sido feita como as outras, ou seja, aumentando o grau de dificuldade. Notou-se que nas questões 2.9 e 2.11, supostamente mais difíceis, a porcentagem de acertos foi maior, entre 80 e 47% (Tabela e Figura 2), enquanto na questão 2.2 essa porcentagem caiu para o intervalo de 60 a 52%, ficando as questões 2.17 e 2.4 com as menores porcentagens de acerto 60% a 0%.

As respostas mostram que o grau de dificuldade é menor nas questões onde apenas o conhecimento prévio da sequência alfabética e numérica do nosso cotidiano é exigido. Há um aumento de dificuldade quando se faz necessária a linguagem matemática específica para conjuntos, sendo maior ainda a dificuldade quando se emprega a interpretação de texto da língua portuguesa.

**Tabela 2 – Relação das porcentagens de acerto de cada questão do bloco de raciocínio lógico.**

Questão	2.2	2.4	2.9	2.11	2.17
Variação % acertos	60-52	27-0	68-47	80-74	60-32



**Figura 2** – Porcentagem média de acertos nas questões do bloco de raciocínio lógico das turmas estudadas.

### 3.2.3 Atenção Focada e Dispersiva

No geral, as turmas foram bem nestas questões - 2.3, 2.6, 2.8, 2.12 e 2.16, com porcentagens de acerto altas variando de 100 a 71% (Tabela e Figura 3), excluindo-se as questões 2.14 e 2.18 (Figuras 4 e 5, respectivamente) que mostraram número de acertos mais baixos.

As questões 2.3, 2.6, 2.8, 2.12 e 2.16 exigiram atenção em letras, números ou palavras isoladas, sem um texto. Enquanto que nas questões 2.14 e 2.18, solicitou-se a atenção tanto em um enunciado com regras e determinações pré-estabelecidas, como na leitura de um texto científico da língua portuguesa.

Na questão 2.14 havia um enunciado solicitando ao participante realizar algumas tarefas em um tempo pré-determinado (3min). É possível que esta determinação tenha proporcionado certa ansiedade, que foi citada pelos participantes, e os tenha prejudicado em sua leitura e interpretação.

A tarefa solicitada foi de encontrar erros de revisão em um texto da língua portuguesa no tempo pré-estabelecido de 3min. A média de erros encontrada variou de 3,6 a 2,5, sendo que o número correto de erros de revisão no texto é de oito. A média de erros de revisão encontrados

pelas turmas é inferior ao esperado, chegando a ser menos da metade do que deveria ser encontrado. Em outras palavras, acerto menor do que 50%.

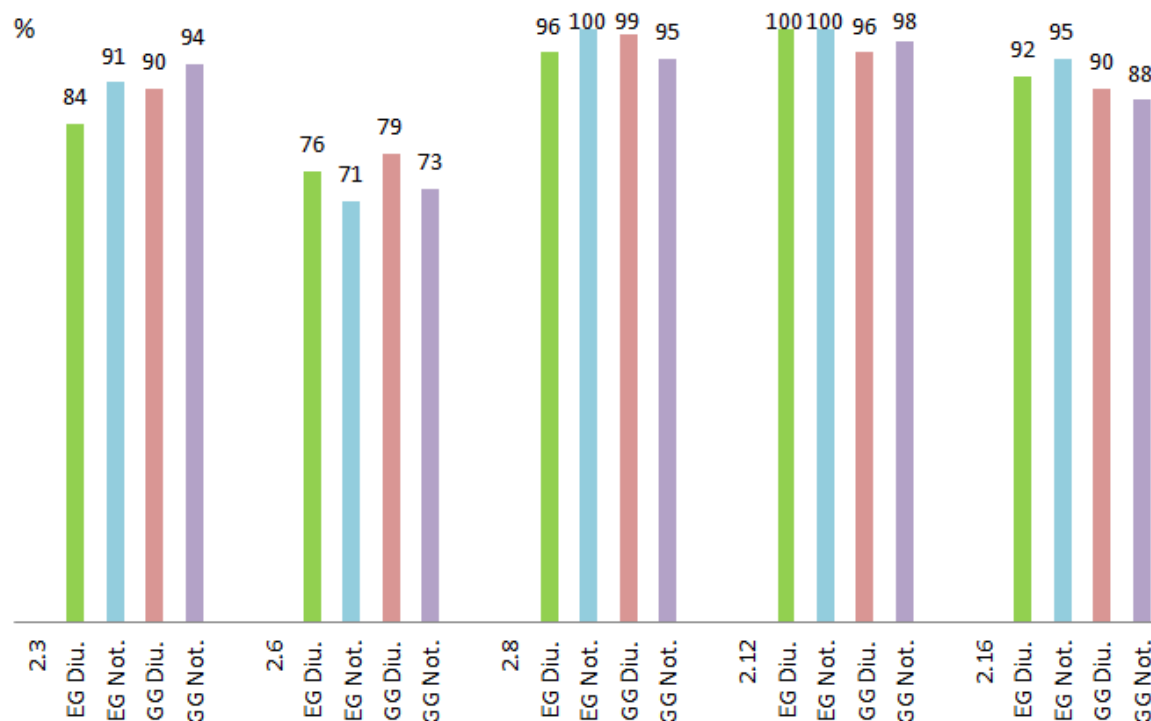
Enquanto na questão 2.18 o comando dado aos alunos era encontrar palavras que continham as letras s e t, juntas na mesma palavra, também em um tempo pré estabelecido de 3min. Nesta questão a média foi melhor, já que o número correto de palavras era 38 e a maior média foi de 32,6 palavras, que em porcentagem significa 85%.

Na questão 2.18, principalmente, ao analisarmos os questionários notou-se que provavelmente houve uma incompreensão do enunciado por duas das turmas entrevistadas. Alguns dos participantes marcaram todas palavras que haviam s e t mesmo que estivessem sozinhas na palavra, encontrando assim um número muito maior de palavras

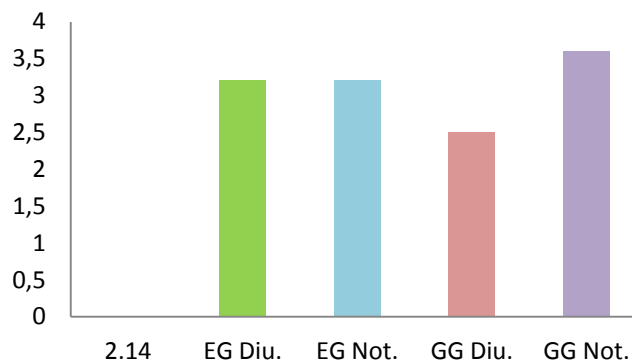
Os resultados das questões 2.14 e 2.18, em comparação com as demais questões, mostram assim, um fator complicador do processo, o ler e interpretar os enunciados e o texto. Dificuldade similar encontrada nas questões de raciocínio anteriores– interpretação de texto.

**Tabela 3 – Relação das porcentagens de acerto de cada questão do bloco de atenção focada e dispersiva.**

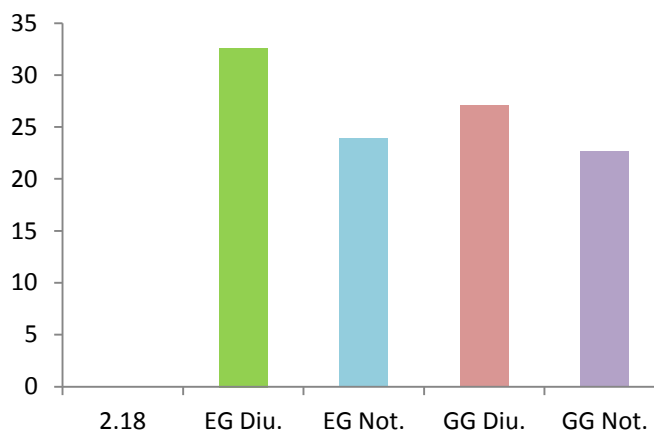
Questão	2.3	2.6	2.8	2.12	2.16
Varição % acertos	94-84	79-71	100-95	100-96	95-88



**Figura3** – Porcentagem média de acertos nas questões do bloco de atenção focada e dispersiva das turmas estudadas.



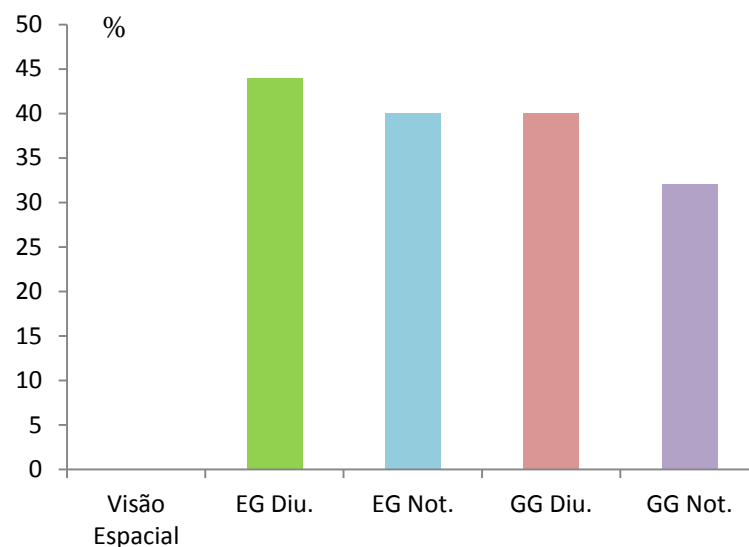
**Figura 4** – Média do número de erros de revisão de 3,6 a 2,5, encontrados na questão 2.14 pelas turmas estudadas.



**Figura 5** – Média do número de palavras encontradas na questão 2.18 pelas turmas estudadas.

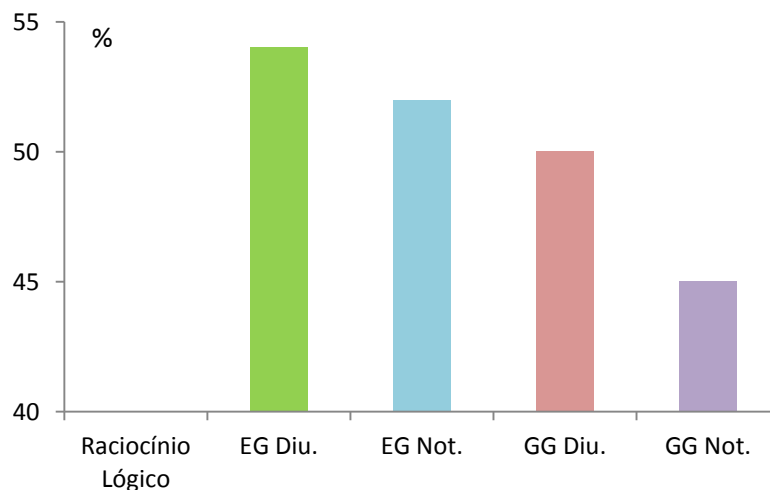
Por fim, fez-se uma média geral da porcentagem de acertos por blocos de cada turma estudada. E ao observarmos os dados obtidos no Bloco Visão Espacial (Figura 6) há uma diferença significativa entre as turmas, as turmas diurnas mostram 44% de acertos, enquanto as do noturno, 32%. Prováveis interpretações seriam os diferentes horários da aula; uma real inabilidade; distração ou outros fatores. Ainda, as turmas de EG mostram resultados melhores, indicando que alunos em final de curso e mais experientes, demonstram a habilidade de visão espacial mais desenvolvida.





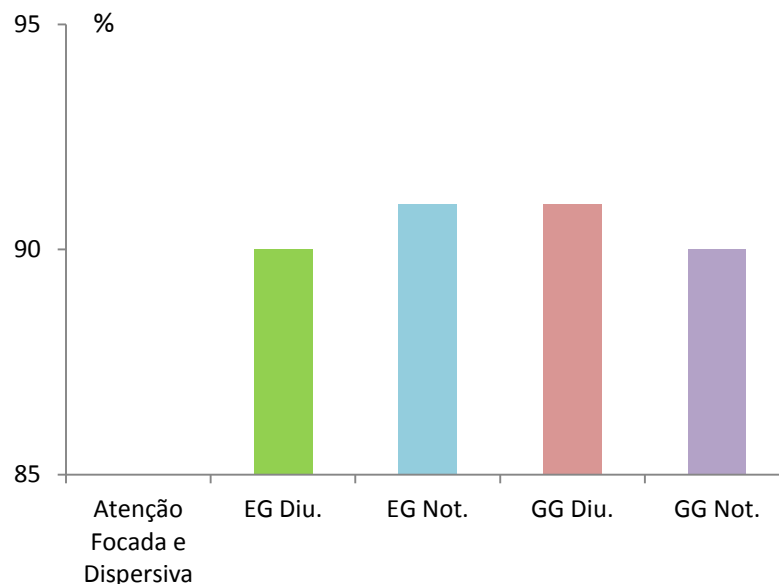
**Figura 6-** Média geral da porcentagem de acertos no bloco de visão espacial de cada turma.

No Bloco de Raciocínio Lógico a diferença de acertos entre as turmas é menor, mas é mantida uma porcentagem de acertos maior nas turmas diurnas de 54%, contra 45% nas turmas noturnas. Da mesma forma que no bloco anterior, as turmas de EG mais adiantadas no curso mostram um rendimento melhor nesta habilidade em relação às turmas de GG.



**Figura 7-** Média geral da porcentagem de acertos no bloco de Raciocínio lógico de cada turma.

No Bloco de Atenção Focada e Dispersiva, se analisarmos apenas as questões de resposta escrita (2.3, 2.6, 2.8, 2.12 e 2.16), praticamente não há diferença, pois as médias variam apenas 1%, sendo 90% nas turmas de Ensino de Geociências diurno e Geologia Geral Noturno e 91% nas turmas de Ensino de Geociências Noturno e Geologia Geral Diurno.



**Figura 8-** Média geral da porcentagem de acertos no bloco de atenção focada e dispersiva de cada turma.

Entretanto, se analisarmos as médias gerais de todos os estudantes em conjunto por blocos de habilidade e a média de erros de revisão (Figuras 4,6,7,8), observa-se que na maioria das questões as turmas não obtiveram nem a metade (50%) da média geral de acertos, independente do turno ou de disciplina. Os resultados encontrados estão abaixo do esperado para uma melhor compreensão das geociências. Somente nas questões de raciocínio lógico simplificadas, os resultados foram bastante satisfatórios e próximos a 100%.

Estes resultados mostram uma correlação bastante positiva com os resultados de avaliações finais das disciplinas de GG e EG, dados por informações verbais e informais de docentes das disciplinas, desde o primeiro semestre de 2010, cujas médias de aprovações em porcentagem está abaixo de 50% da turma.

### 3.3 Questões subjetivas

As questões subjetivas versaram sobre as dificuldades na aprendizagem de geociências do ponto de vista dos discentes (2.19), sobre sensações ao responder o questionário (2.20) e por último sobre afinidades pessoais com as disciplinas oferecidas na grade do curso (2.21).

As dificuldades na aprendizagem em geociências relatadas pelos alunos (Questão 2.19), em ordem decrescente, excluindo os que não declararam e os que não possuem dificuldades foram listados e quantificados na Tabela 4. São eles: número de créditos insuficientes em ambas as matérias, dificuldade de concentração, falta de pré-requisitos, “decorar” o conteúdo, interdisciplinaridade, dificuldade de visualização, linguagem científica, falta de interesse pelo tema, dificuldade com o conteúdo, estudo fora de sala, método avaliativo, relacionamento com os professores, tempo geológico, abstração e compreensão dos processos geológicos.

**Tabela 4: Dificuldades relatadas pelos entrevistados.**

<b>Dificuldades relatadas</b>	<b>Quantidade</b>
Não declarou	16
Número de créditos insuficientes	14
Dificuldade de concentração	7
Pré- requisitos	7
“Decorar”	6
Interdisciplinaridade	5
Dificuldade de visualização	4
Linguagem científica	3
Não possui dificuldades	3
Falta de interesse pelo tema	2
Dificuldade com o conteúdo	2
Estudo fora de sala	2
Avaliação	1
Relacionamento com os professores	1
Tempo geológico	1
Abstração	1
Compreensão dos processos geológicos	1

Ao serem questionados sobre suas dificuldades em relação às geociências, quatorze alunos relataram achar o número de créditos oferecidos a estas matérias insuficientes para a aprendizagem de ambas. Alguns comentários são transcritos a seguir:

*“A dificuldade em aprender Geologia e Geociências se deve a grande quantidade de informação passada.”* – Aluno de Geologia Geral.

*“Muito conteúdo para pouco tempo, o que acaba confundindo, já que são muitos termos e conceitos.”* - Aluna de Geologia Geral.

*“Nessa matéria, a dificuldade é no tempo. É muita matéria num semestre só.”*- Aluna Geologia Geral.

*“A matéria(Geologia Geral) é ótima não tenho do que reclamar, mas seria bom se ela fosse dividida, para facilitar a aprendizagem dos conteúdos.”*- Aluna de Geologia Geral.

Esta problemática foi citada principalmente pelos estudantes matriculados em Geologia Geral, entretanto, estudantes matriculados em Ensino de Geociências relataram a mesma dificuldade, em menor número.

O número limitado de créditos já havia sido citado anteriormente por docentes e profissionais da área, caracterizando uma visão de *experts* e não mais de aprendizes, entretanto a pesquisa demonstrou que esta também é uma problemática sentida e relatada pelos estudantes.

Em sete questionários, foi relatada a dificuldade de concentração que é uma das dificuldades mais comuns entre os alunos. Tais dificuldades podem-se dever às questões como falta de atenção; falta de objetivos específicos durante o estudo; falta de conhecimento prévio do assunto; a uma atitude de passividade nas aulas e também a pouca preocupação com o ambiente de estudo.

Podem também estar presentes uma série de fatores que tendem a distrair a atenção como: ansiedade; pensamentos divergentes; acontecimentos inesperados, etc. Outros fatores externos podem ser, por exemplo, o ruído, a luminosidade, as condições do espaço de estudo, o calendário de acadêmico, doença, entre outros. (Adaptado de Universidade de Coimbra)

Outro ponto citado em cinco questionários é a falta de pré-requisitos, já que muitos alunos têm seu primeiro contato com as geociências apenas no ensino superior ou se houve algum contato no Ensino Básico, é escasso, como citam alguns alunos:

*“O que vemos em Geologia muitas vezes não é passado no Ensino Médio da forma correta, e essa tem sido minha maior dificuldade, além de conhecer conceitos que só são abordados na faculdade.”*- Aluno de Geologia Geral.

*“Era um tema distante no qual eu não o revia desde o Ensino Fundamental, sendo que não me recordava de absolutamente nada.”* – Aluno de Geologia Geral.

Carneiro (2004) corrobora com esta visão ao expor que inexistente no Brasil uma cultura geológica nos alunos que completam a educação básica. E isso se dá por diversos fatores, falta de recursos na escola, falta de preparo do professor, informações errôneas, várias são as barreiras que impedem que o conhecimento geológico seja transmitido. Ainda segundo Carneiro et.al apud Campos, o programa de Ciências do ensino fundamental brasileiro é fragmentário e também muito superficial.

Outras dificuldades foram citadas com menor frequência como a dificuldade com a visualização, interdisciplinaridade, linguagem científica, falta de interesse ou dificuldade com o conteúdo, tempo geológico e abstração. Entre estes, diversos já foram anteriormente citados por autores, *experts* e profissionais da área como complicadores do Ensino.

Em relação às principais sensações relatadas pelos alunos (Questão 2.20), foi solicitado aos mesmos que quantificassem em muito; em parte; pouco e, indiferente o grau de suas sensações ao responderem o questionário quanto aos quesitos tranquilidade; ansiedade; cansaço; concentração; irritação e frustração. Na Tabela 5 são listadas na coluna da esquerda as sensações e na coluna da direita, a opinião que com mais frequência foi relatada pelos respondentes. Tal quantificação foi realizada somando-se as diferentes respostas em todas as turmas.

**Tabela 5: Principais sensações relatadas pelas turmas durante a aplicação do questionário.**

<b>Sensações</b>	<b>Quantificação</b>
Tranquilidade	Muito
Ansiedade	Em parte
Cansaço	Indiferente
Concentração	Em parte
Irritação	Indiferente
Frustração	Indiferente

Em relação à tranquilidade, 39 participantes, que corresponde a 51,31% do total de alunos, relataram estar muito tranquilos durante a aplicação do questionário.

Quanto à ansiedade 25 alunos (32,90%) relataram estar ansiosos apenas em parte, não ficaram muito ansiosos; a concentração também não foi exigida o tempo todo, mas em parte por 36 alunos (47,36%). Enquanto sensações como cansaço, irritação e frustração foram citadas como indiferentes por 23 (30,26%), 55 (72,36%) e 44 (57,90%) dos alunos respectivamente.

Por se tratarem de sensações pessoais as interpretações quanto aos números acima deveriam ainda ser confirmadas pelos próprios alunos numa entrevista pessoal com cada um. Mas, como essa etapa não possível de ser concretizada, por falta de tempo hábil, os resultados serão interpretados do ponto de vista da pesquisadora.

Assim, segundo os dados coletados, a realização do questionário causou em mais da metade dos estudantes poucas sensações de desconforto, que em sua maioria ficaram tranquilos e concentrados durante a aplicação do mesmo. Alguns relataram ansiedade e cansaço, entretanto, tais sensações não estão associadas aos turnos, já que ambos relataram de forma semelhante suas sensações.

A tranquilidade talvez possa ter advinda por serem os conteúdos das questões não relacionados a temas geocientíficos; pela proximidade com o cotidiano dos alunos em algumas questões, pela prestatividade dos alunos com a pesquisa de outra aluna ou talvez pela vontade de saber o resultado.

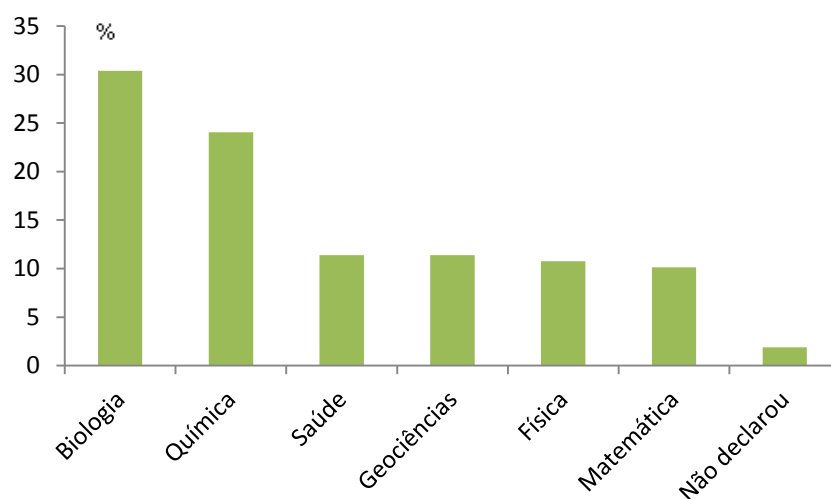
As sensações de desconforto como ansiedade e cansaço podem estar relacionadas ao tempo de aplicação de uma hora do questionário; à sensação de ser “testado”, às dificuldades pessoais em respondê-lo, incluindo aí as questões cronometradas; aos horários de aplicação, à noite ou após o almoço. Essas sensações podem ter influenciado negativamente os resultados obtidos.

A concentração deve ter sido exigida por aqueles que realmente se dispuseram a responder todo o questionário com calma, pois alguns se demonstraram visivelmente impacientes e com pressa de terminar o questionário, mesmo não respondendo às sensações de irritação e frustração.

Cabe frisar novamente que essas sensações seriam mais bem avaliadas se tivesse havido tempo hábil para confirmá-las pessoalmente com os respondentes.

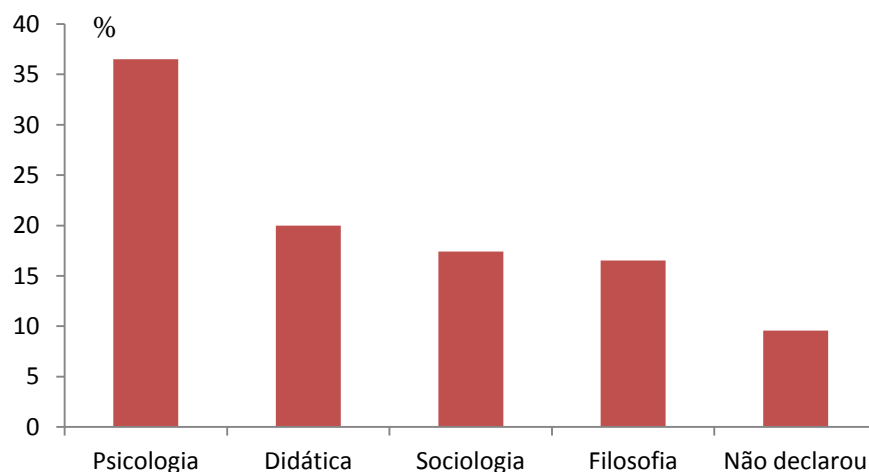
As afinidades dos discentes quanto às disciplinas oferecidas ao longo do curso (Questão 2.21) foram analisadas agrupando-as em duas grandes áreas: Ciências da Vida e Terra - CVT (Figura 9) e Educação – EDU ( Figura 10).

Na área de CVT nota-se que a uma grande preferência pela Biologia enquanto na EDU a preferência é pela Psicologia, ambas as disciplinas são consideradas, na opinião informal dos alunos, como disciplinas mais tranquilas e prazerosas, por estarem mais próximas ao seu cotidiano e por não possuírem um elevado grau de abstração. Enquanto matérias como a Filosofia, Sociologia, Física, Matemática e a própria Geociência, que exigem uma capacidade abstrativa maior, foram preteridas.



**Figura 9** - Matérias da área de Ciências da Vida e Terra- CVT, preferidas pelos estudantes.

Enquanto na área de Educação:



**Figura 10** - Matérias da área de Educação – EDU, preferidas pelos estudantes.

## 5. CONCLUSÃO

Os resultados preliminares mostram que as habilidades exigidas para uma melhor compreensão das geociências em geral - visão espacial, raciocínio lógico e atenção focada e dispersiva - consideradas como dados objetivos da pesquisa, não foram demonstradas por uma parte considerável das turmas, que não obtiveram a média, considerada 50%, nos blocos de habilidade estudados.

Nas questões de visão espacial e raciocínio lógico, as turmas de Ensino de Geociências, que estão mais avançadas no curso obtiveram melhores resultados, enquanto no bloco de atenção dispersiva e focada não houve diferenças significativas entre turmas ou turnos.

Outro ponto relevante é que à medida do grau de exigência crescente das habilidades nas perguntas, pior o rendimento dos estudantes em todas as habilidades.

Como resultado inesperado da pesquisa, dificuldades na interpretação de texto da língua portuguesa, foi destacado, podendo ser atribuído ao mesmo peso significativo no aumento de erros, pois a maioria das questões com maior grau de dificuldade exigia interpretação de enunciado ou texto. O mesmo aconteceu, apesar de não tão utilizada nas questões de maiores dificuldades, com a linguagem matemática que também demonstrou ser um fator complicante.

Os dados subjetivos coletados mostram, principalmente, que na opinião dos estudantes o número de créditos para as disciplinas de geociências são insuficientes para que os mesmos possam compreender melhor os conteúdos. Falta de concentração e pré-requisitos são também reclamados pelos estudantes, podendo ser a questão de pré-requisito correlacionada ao número insuficiente de créditos, já que os alunos têm pouco conhecimento prévio do assunto que não foi tão explorado no ensino médio, o que dificulta assim a aprendizagem no Ensino Superior.

Ainda em relação aos dados subjetivos coletados, as principais sensações relatadas foram de tranquilidade e concentração em detrimento das sensações de desconforto como cansaço, ansiedade e frustração que foram sentidos em parte pelos alunos e que podem ter interferido nos resultados obtidos na pesquisa.

Sensações como cansaço, pressa, irritabilidade, falta de identificação com a atividade e outros que não puderam ser previstos são fatores que devem ser levados em conta por se tratar de uma pesquisa com humanos, portanto os dados subjetivos desta contêm vieses que certamente influenciaram na construção dos resultados.

As preferências pela Biologia e Psicologia demonstram pouca afinidade com as geociências.

Os resultados preliminares obtidos nesta pesquisa indicam que a falta das habilidades estudadas, a falta de conhecimento prévio, a insuficiência de créditos e a não predileção pelas geociências são muito provavelmente complicadores na aprendizagem de geociências, o que poderiam ser justificativas para o baixo rendimento final dos alunos das disciplinas de Geologia Geral e Ensino de Geociências do curso de Ciências Naturais da Universidade de Brasília.

Esses resultados vêm corroborar com a discussão vigente entre profissionais de geociências quanto à importância de se explorar mais esses conteúdos tanto no EB como no universitário e de maneira adequada, levando-se em consideração as habilidades necessárias para tanto. E, sendo imprescindível, não só para as geociências, mas como para qualquer ciência, o

conhecimento prévio dos fundamentos básicos da língua portuguesa, em especial de interpretação de texto, e da linguagem matemática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGUITA, V. F. **Geología, ciencias de la Tierra, ciências de la naturaleza: paisaje de un aprendizaje global**. Enseñanza de las Ciencias, 12(1):15-21. Disponível em: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v12n1p15.pdf>. Acesso em ago.2012.

BOCKI,A.C. **A prática pedagógica no curso de Licenciatura em Ciências Naturais: uma análise do Projeto Político Pedagógico e da percepção dos estudantes**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais ) - Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: SEF, 1997, v.1. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em abr.2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP nº2**, de 19 de fevereiro de 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. 1999. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação. 1999. 364 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em jun. 2012.

CARNEIRO, C.D.R.; TOLEDO, M.C.M.; ALMEIDA, F.F.M. **Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica**. Revista Brasileira de Geociências, 2004, no prelo. Disponível em: [http://www.sbgeo.org.br/pub\\_sbg/rbg/vol34\\_down/3404/1439.PDF](http://www.sbgeo.org.br/pub_sbg/rbg/vol34_down/3404/1439.PDF). Acesso em abr. 2012

CARSON, S. **O cérebro criativo** – Shelley H. Carson; tradução: Bruno Casotti – Rio de Janeiro: BestSeller, 2012.

DUARTE, M.C. **Analogias na Educação em Ciências - Contributos e Desafios**. Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho , Braga, Portugal. II Encontro Ibero-americano sobre Investigação Básica em Ensino de Ciências, Burgos, Espanha,2004. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/v10\\_n1\\_al.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/v10_n1_al.htm), acesso em jun.2013.

EEROLA,T.T. **Problemas da divulgação e popularização de geociências no Brasil**. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v.24, n.3, p.160-163, 1994.



FERREIRA, A.B.H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. 1838 p.

FRODEMAN, R. **O raciocínio geológico: a geologia como uma ciência interpretativa e histórica**. *Terræ Didactica*, 6(2):85-99.2010. Disponível em: [http://www.ige.unicamp.br/terraedidactica/v6\\_2/pdf-v6\\_2/TD\\_6\\_2\\_A4\\_Frodeman.pdf](http://www.ige.unicamp.br/terraedidactica/v6_2/pdf-v6_2/TD_6_2_A4_Frodeman.pdf). Acesso em jun.2012.

GHIZZI, E.B. **Arquitetura em Diagramas: Uma Análise da Presença do Raciocínio Dedutivo-Diagramático no Processo Projetivo em Arquitetura**. COGNITIO-ESTUDOS: Revista Eletrônica de Filosofia, Volume 3, Número 2, p. 109-124, texto 12/3.2. julho/dezembro, 2006. São Paulo. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/cognitio/article/view/5703>, acesso em jun.2013.

GUIMARÃES, E.M.- **A Contribuição da Geologia na Construção de um Padrão de Referência do Mundo Físico na Educação Básica**. Revista Brasileira de Geociências 34(1):87-94, março de 2004

NASCIMENTO, D.S. **Abordagem dos temas de Geociências no 6º. Ano do ensino fundamental do Distrito Federal: análise dos temas em livros didáticos, conhecimento dos alunos e recursos didáticos utilizados pelos professores do DF**. 2011. 48p. Trabalho de conclusão de Curso – Faculdade de Planaltina, Universidade de Brasília, 2011. Disponível em: [http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/3612/1/2011\\_DanielledaSilvaNascimento.pdf](http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/3612/1/2011_DanielledaSilvaNascimento.pdf). Acesso em: jul. 2012.

NUMMER, A. R.; CARNEIRO, C.D.R. **Aquisição de Visão Espacial pelo Estudo Teórico-Prático de Estruturação Tectônicas em Diferentes Escalas de Observação**. Revista Brasileira de Geociências 29(4):477-482, dezembro de 1999

PASQUALI, L. **Técnicas de Exame Psicológico – TEP: Manual**. São Paulo: Casa do Psicólogo – Conselho Federal de Psicologia, 2001.

PEDRINACI, E. 2002. **La Geología en el bachillerato: un análisis del nuevo curriculum**. Rev. de la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra. 10(2):125-133. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/ect/article/viewFile/88908/132944>. Acesso em mai. 2012.

PIMENTA, A.R.; BRAGA, F.F; PIMENTA, J. M. P.; PIMENTA, B. R. **Avaliação das habilidades espaciais dos estudantes do curso de processos químicos do IFRJ**. FIOCRUZ Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. CONBENGE, 2009.

PIRANHA, J.M.; CARNEIRO, C.D.R. **O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade**. Revista Brasileira de Geociência, n 39(1): 129-137, 2009. Disponível em: <http://papegeo.igc.usp.br/pdf/rbg/v39n1/v39n1a10.pdf>. Acesso em mai. 2012.

POTOPOVA, M.S. **Geologia como uma ciência histórica da natureza**. Terra Didática, 3(1):86-90. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>. Acesso Ago. 2012.

SANTANA, J.C.B.; BARBOSA, L.M. **A realidade do ensino de Geociências no 2º. Grau em Feira de Santana, Bahia**. Revista Brasileira de Geociências, 23(1):98-106, março de 1993

SAWAKUCHI, A.O.; GIANNINI, P.C.F. **Complexidade em Sistemas Depositionais**. Revista Brasileira de Geociências, 36 (2): 347-358, junho de 2006.

SILVA, F.M. **Análise das imagens geocientíficas em livros didáticos de ciências**. 2002. 221p. Dissertação (Mestrado em Geociências na Área de Educação Aplicada às Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade de Campinas, 2002.

TASSONI, E.C.M. **Afetividade e Aprendizagem: A relação professor- aluno**. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/23/textos/2019t.PDF>. Acesso em jun. 2013

**Testes Psicotécnicos**. Disponível em: [http://www.juventude.gaiaglobal.pt/gaia/attachs.pdf?CONTENTITEMOID=7E978080803585GC&CLASSTOKEN=pjg\\_download&ATTRIBUTEID=anexo](http://www.juventude.gaiaglobal.pt/gaia/attachs.pdf?CONTENTITEMOID=7E978080803585GC&CLASSTOKEN=pjg_download&ATTRIBUTEID=anexo) Acesso em abr. 2013

Universidade de Coimbra. **Atenção, Concentração e Memória**. Disponível em: [http://www.uc.pt/fctuc/ceip/metodos\\_estudo/atencao](http://www.uc.pt/fctuc/ceip/metodos_estudo/atencao) . Acesso jun.2013

## 6. ANEXOS

### Anexo I

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: **Análise preliminar dos possíveis complicadores na apreensão de conteúdos geocientíficos por parte dos estudantes de Ciências Naturais da Universidade de Brasília.**

As geociências exigem pensamento transdisciplinar e habilidades diversas para sua compreensão. Com o intuito de fazer uma qualificação prévia de algumas habilidades que seriam necessárias na apreensão dos conteúdos geocientíficos por parte dos estudantes da Universidade de Brasília, do *campi* Planaltina, é que se pretende realizar essa pesquisa por intermédio de um questionário escrito, essencialmente qualitativo, e com perguntas fechadas e abertas.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato com alguma das pesquisadoras.

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação pela sua decisão. A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponibilizada nenhuma compensação financeira adicional.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

#### **Autorização:**

Eu, \_\_\_\_\_, após a leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com as pesquisadoras responsáveis para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado(a), ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto expresso minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

Assinatura: \_\_\_\_\_

Dados das pesquisadoras:

Anete Maria Oliveira

anetemoliveira@gmail.com

Raissa Costa Carvalho

raissa\_costacarvalho@hotmail.com

## Anexo II

### QUESTIONÁRIO

#### 1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 IDADE: \_\_\_\_\_ anos

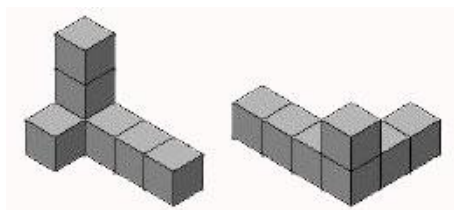
1.2 SEXO: ( ) Masculino ( ) Feminino

1.3 SEMESTRE: \_\_\_\_\_

1.4 CURSO: \_\_\_\_\_ Diurno ( ) Noturno ( )

#### 2. PERGUNTAS

2.1. Mentalmente, rotacione e sobreponha as duas figuras abaixo e responda se elas são exatamente iguais.



Resposta: ( ) Sim

( ) Não

( ) Não sei

2.2. Em relação à sequência  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ , marque as alternativas corretas:

- a) A duração AB está contida em AC
- b) A duração AC está contida em AD
- c) A duração BC está contida em AB
- d) A duração AC está contida em AB.

2.3. Ordene as letras das palavras seguintes. Todas elas têm letras desordenadas e referem-se a algum elemento que podemos encontrar numa casa.

- a) afos - \_\_\_\_\_
- b) enlaja - \_\_\_\_\_
- c) acreida- \_\_\_\_\_
- d) hazinco - \_\_\_\_\_
- e) moadafla - \_\_\_\_\_

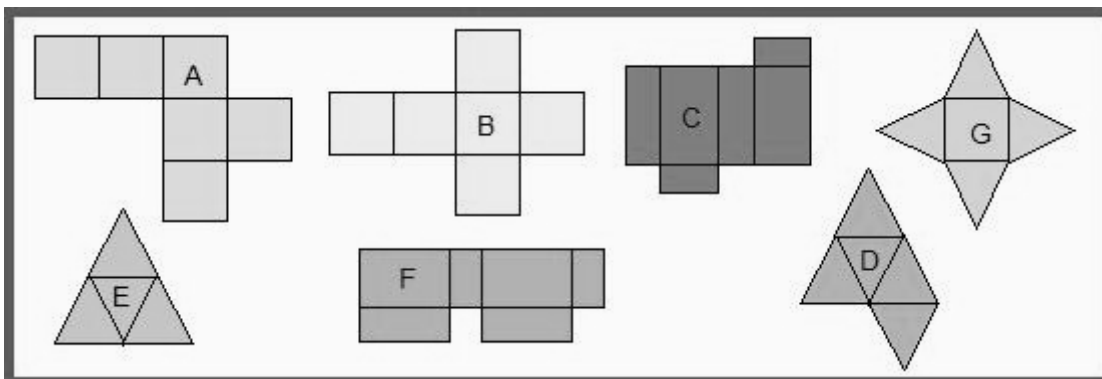
2.4. O argumento que se segue foi extraído do livro “As aventuras de Huckleberry Finn”, de Mark Twain. Nele, o personagem Huck Finn afirma:

*- Jim disse que as abelhas não picariam idiotas; mas eu não acredito nisso, porque eu mesmo já tentei muitas vezes e elas não me picaram.*

Apenas analisando o argumento do livro, podemos dizer que:

- a) Uma premissa implícita é que Huck Finn é idiota
- b) Uma premissa implícita é que Huck Finn não é idiota
- c) A conclusão do argumento é que Jim é idiota
- d) A conclusão do argumento é que Huck Finn é inteligente.
- e) Não sei

2.5. No quadro seguinte são apresentadas sete figuras planificadas (A, B, C, D, E, F, G). Coloque nos parênteses abaixo, a letra que você acredita corresponder à figura planificada solicitada em cada item.



- a) ( ) Planificação de uma pirâmide triangular;
- b) ( ) Planificação de um cubo;
- c) ( ) Planificação de um paralelepípedo retangular
- d) ( ) Planificação de uma pirâmide quadrangular
- e) ( ) Não sei

2.6. Procure a palavra que falta na frase entre as quatro alternativas dadas e sublinhe-a.

Exemplo:

**GOYA** está para **PINTOR** como **ALBÉNIZ** está para ...

- a) Arquiteto    b) Juiz    c) Escritor    d) Músico

**F** está para **G** como **8** está para ...

- a) Oitavo
- b) Nono
- c) Nove
- d) 9

**BOCA** está para **CARA** como **DEDO** está para ...

- a) Pé
- b) Corpo
- c) Perna
- d) Pessoa

**ATUM** está para **PEIXE** como **MORCEGO** está para ...

- a) Mamífero
- b) Ave
- c) Réptil
- d) Anfíbio

**PERIGO** está para **SEGURANÇA** como **PAVOR** está para ...

- a) Lamento
- b) Medo
- c) Valentia
- d) Riso

**OSTEOPOROSE** está para **OSSO** como **DERMATOSE** está para ...

- a) Coração
- b) Estômago
- c) Fígado
- d) Pele

2.7. Qual das cinco imagens apresentadas é diferente das outras?

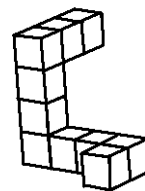
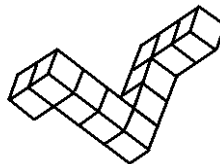
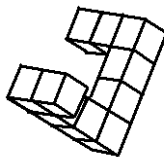
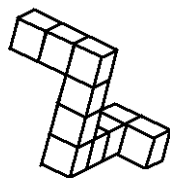
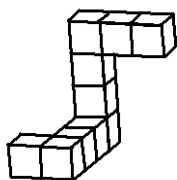
**A**

**B**

**C**

**D**

**E**



Resposta: letra \_\_\_\_

( ) Não sei

2.8. Seguindo o quadro inicial, reescreva nos quadros abaixo o número que corresponde a cada símbolo.

	□	⊗	*	Σ	∇	∠	Π	└	Φ	◆
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

a.	*	∇	□	Σ	∠	*	*	□	⊗	⊗

b.	□	∠	Π	Σ	□	*	∠	Π	□	⊗

c.	└	*	∇	└	□	□	⊗	∇	□	□

d.	□	*	Σ	∠	Π	└	◆	□	□	⊗

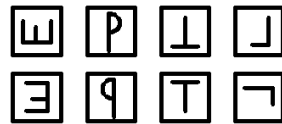
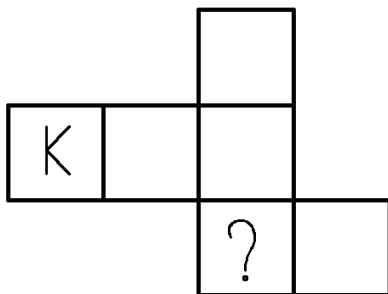
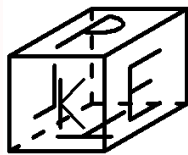
  

e.	⊗	∠	Π	└	└	Φ	∇	*	Σ	□

2.9. Descubra qual é a letra que continua a série.

- a) h, j, m, q, \_\_\_\_
- b) o, q, s, u, w, \_\_\_\_
- c) a, d, g, j, \_\_\_\_
- d) j, l, n, p, \_\_\_\_
- e) a, f, k, p, \_\_\_\_

2.10. Olhando o cubo abaixo, à esquerda, e sua planificação ao lado, indique qual letra deveria estar no lugar do ponto de interrogação, e em que posição esta letra estaria?



Resposta: \_\_\_\_\_  
 ( ) Não sei

**2.11.** Descubra qual número que continua a série.

- a) 5, 10, 5, 20, 5, \_\_\_\_
- b) 5, 7, 9, 11, 13, \_\_\_\_
- c) 3, 6, 9, 12, 15, \_\_\_\_
- d) 11, 12, 10, 13, 9, 14, \_\_\_\_
- e) 17, 16, 18, 17, 19, 18, \_\_\_\_

**2.12.** Observe as duas colunas abaixo e veja se as sequências de letras são iguais ou diferentes. Escreva sua resposta ao lado.

a)	sskloiwejk	sskloiwejk	
b)	zjkoplanjm	zjkoplanjm	
c)	alowucnlpd	alohucnlpd	
d)	padduicnm	pakddutynm	
e)	ajakmdjhcm	ajakmdjhcm	

**2.13.** Uma folha de papel quadrada, mostrada na figura **a**, é dobrada duas vezes nas linhas tracejadas como mostrado nas figuras **b** e **c**, ficando na forma da figura **d**. Com a folha dobrada, a parte preta da folha (figura **d**) será cortada e retirada.

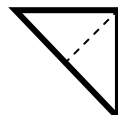
Qual das alternativas A, B, C ou D, representa a folha depois de aberta?



**Figura a**



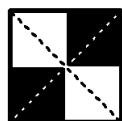
**Figura b**



**Figura c**



**Figura d**



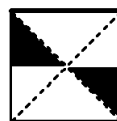
**A**



**B**



**C**



**D**

Resposta: letra \_\_\_\_

( ) Não sei

**2.14.** Encontre e conte os erros de revisão neste trecho, durante um período de **3 minutos cronometrados**. Pare quando o tempo se esgotar e responda as perguntas abaixo.

Se você está querendo pular a minilição de neuroanatomia do próximo



capítulo, não faça isso! Mais tarde, quando estiver praticando seus modos cerebrais, você precisará saber quais são as partes do cérebro que seu ando para cima e para baixo. Visualizando seu cérebro, você terá mais capacidade para entrar em cada modo cerebral.

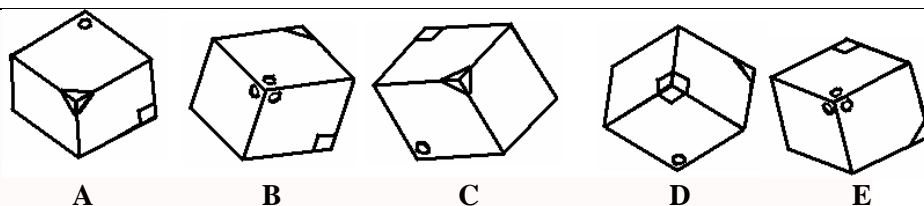
Inúmeros artistas e escritores não querem saber o que está acontecendo em seus cérebros por medo de prejudicar o processo místico chamado *inspiração* ou *iluminação*. A inspiração é o momento mágico em que a ideia brota aparentemente já formada, vinda do nada para nossa percepção consciente. Embora alguns pesquisadores tenham tentado retirar a mística do processo criativo, este definitivamente não é o objetivo deste livro. Na verdade, quanto mais você aprender sobre como seu cérebro capta a informação perceptiva do ambiente e a transforma em ideias que levam a arranha-céus e sinfonias, mais ficará impressionado com o processo da inspiração criativa. Assim como saber que o homem pisou na lua e trouxe pedras da lua não prejudica a mística da lua, o fato de que agora podemos ver dentro do cérebro humano vivo não prejudica a mística desse maravilhoso cortês.

a) Quantos erros você encontrou? \_\_\_\_\_

b) Quantifique o quanto você se distraiu com o conteúdo do texto e o quanto conseguiu se concentrar nos erros. Marque sua resposta na tabela abaixo.

Frequência	Distrai-me com o conteúdo	Concentrei-me nos erros
O tempo todo		
A maior parte do tempo		
Algumas vezes		
Raras vezes		
Nem uma vez		

**2.15.** Qual das cinco imagens apresentadas é diferente das outras?



Resposta: letra \_\_\_\_\_  
( ) Não sei

**2.16.** Observe as duas colunas abaixo e veja se as sequências de números são iguais ou diferentes. Escreva sua resposta ao lado.

a)	7985867475	7985867475	
b)	1589412567	1588412567	
c)	5636779645	5636779649	
d)	1478961237	1476961237	
e)	1479696255	147969255	

**2.17.** Os habitantes de certo país podem ser classificados em políticos e não-políticos. Todos os políticos sempre mentem e todos os não-políticos sempre falam a verdade. Um estrangeiro, em visita ao referido país, encontra-se com 3 nativos, I, II e III. Perguntando ao nativo I se ele é político, o estrangeiro recebe uma resposta que não consegue ouvir direito. O nativo II informa, então, que I negou ser um político. Mas o nativo III afirma que I é realmente um político. Quantos dos 3 nativos são políticos?

- a) Zero
- b) Um
- c) Dois
- d) NDA
- e) Não sei

**2.18.** Leia atentamente as instruções.

Durante **3 minutos cronometrados**, encontre e conte todas as palavras do trecho seguinte que contenham as letras s e t (ao mesmo tempo). As letras não precisam estar juntas uma da outra, apenas na mesma palavra. Pare quando o tempo se esgotar e responda as perguntas abaixo.

Grande parte do trabalho que seu cérebro completa é feito abaixo do nível de

percepção consciente. Você sequer sabe que está acontecendo...e isso é incrível. Os neurocientistas se referem a esse trabalho inconsciente do cérebro como um processamento implícito. Como grande parte do processo de criatividade é implícito, é importante você saber que está acontecendo ali e confiar nesse procedimento.

Vamos dar uma olhada bastante simplificada no processamento implícito. Por exemplo: que processos ocorrem quando você reconhece um rosto familiar? Primeiro, a informação é absorvida através dos olhos. Mas eles não “reconhecem” um rosto – esses órgãos simplesmente passam as informações sobre cores, formas e movimentos vindas do ambiente. As cores, formas e movimentos são processados por diferentes partes do sistema de visão, localizado na parte posterior do cérebro (os lobos occipitais). Depois que cada uma dessas correntes de informação foi processada, elas se reúnem na área de associação dos lobos occipitais. Se a imagem montada se parece com um rosto, essa informação é então enviada a uma estrutura cerebral no fundo do lobo temporal, chamada giro fusiforme, onde a informação é comparada com padrões de rostos familiares. Simultaneamente, o dado é enviado a outras partes do sistema límbico (localizadas principalmente nessas estruturas subcorticais no fundo do lobo temporal), que determinam se o rosto é amigo ou inimigo. Em outras palavras, você deve se aproximar desse rosto com diversas informações visuais e sonoras (como a postura, a maneira como a pessoa caminha, o som de sua voz), bem como com outras informações conhecidas sobre esse alguém. Só então a lâmpada do reconhecimento acende e você percebe: *Ei, essa pessoa no corredor do supermercado é minha antiga professora!*

- a) Número de palavras que você encontrou com as letras **s** e **t**: \_\_\_\_\_
- b) Você terminou de ler o trecho no tempo permitido?  
( ) Sim  
( ) Não
- c) Você acha que leu o conteúdo do trecho ou ficou concentrado em encontrar as letras **s** e **t**?  
( ) li o conteúdo  
( ) concentrei-me nas letras
- d) Sem olhar o texto novamente, que parte do cérebro reconhece rostos familiares?  
( ) amígdala  
( ) hipocampo  
( ) giro fusiforme  
( ) Não me recordo.

**2.19.** Quais são/foram as suas maiores dificuldades em relação à aprendizagem de

geociências? Sinta-se à vontade para escrever o que pensa.

**2.20.** Como você se sentiu ao longo deste questionário?

	Muito	Em parte	Pouco	Indiferente
Tranquilo				
Ansioso				
Cansado				
Concentrado				
Irritado				
Frustrado				

Outro: \_\_\_\_\_

**2.21.** Qual das áreas do conhecimento do curso de Ciências Naturais, você mais gosta?

### **Ciências da Vida e Terra**

- ( ) Biologia
- ( ) Física
- ( ) Química
- ( ) Geociências
- ( ) Matemática
- ( ) Saúde

### **Educação**

- ( ) Psicologia
- ( ) Filosofia
- ( ) Sociologia
- ( ) Didática/ Ensino